

Постановка задачи. Написать приложение, которое бы искало для заданной математической модели область устойчивости при заданной уступке от оптимального значения критерия. Математическая модель представляет собой отдельный модуль (DLL или EXE файл).

Краткая теория алгоритма поиска границы. Задачи, решения которых оцениваются вектором локальных критериев оптимальности, называются многокритериальными. Существует ряд многокритериальных задач, в которых незначительное изменение произвольного критерия может привести к значительному варьированию параметров. Такие задачи требуют тщательного анализа. Наиболее наглядный метод анализа – графический. Если изобразить на графике кривую оптимальных значений критерия и кривую с уступкой с учетом параметрических ограничений, то получим замкнутую область – область устойчивости. Исследуя эту область, инженер может сделать выводы об оправданности и целесообразности ухудшения (уступки) данного критерия.

При исследовании реальных систем обычно известны некоторые априорные сведения относительно исследуемой функции. Такие сведения имеют, как правило, достаточно общий характер – односвязность функции, гладкость её границы, максимальная кривизна поверхности, выпуклость и т. п. Всюду будет предполагаться, что граница искомого множества достаточно гладкая и сведения об этой гладкости позволяют выбрать конкретное число точек и максимальное расстояние между ними, с достаточной степенью точности задающее искомое множество, поэтому на указанных вопросах останавливаться не будем.

Кратко опишем суть алгоритма построения области. Произвольным образом будем генерировать точки до тех пор пока мы не найдем точку, удовлетворяющую критериальным ограничениям (положительная точка), и точку, неудовлетворяющую критериальным ограничениям (отрицательная точка). Очевидно, что между этими точками будет находиться граница области. Путём деления отрезка пополам ищем первую граничную точку с заданной погрешностью.

Далее осуществляется обход границы множества, начиная с первой граничной точки. При этом граница «нащупывается» с помощью поисковых движений. Поиск границы идет следующим образом. Из некоторой положительной точки, зафиксированной как граничная точка по «рабочему» (первоначально произвольному) направлению, переходим в следующую точку и исследуем ее на «положительность». Если эта точка положительная, тогда, по «пробному» направлению, образуемому прямой углом с «рабочим», и отсчитываемому против часовой стрелки, переходим в

следующую точку и исследуем ее на «положительность». Если она «отрицательная», тогда фиксируем предыдущую точку как граничную и переходим по «рабочему» направлению, соединяющему две последние зафиксированные граничные точки. Если точка оказалась отрицательной, тогда «рабочее» направление изменяется на  $90^\circ$  по часовой стрелке. Последний шаг повторяется, пока положительная точка не будет найдена. Её и фиксируем как граничную. Алгоритм заканчивает свою работу, когда граница множества замыкается.